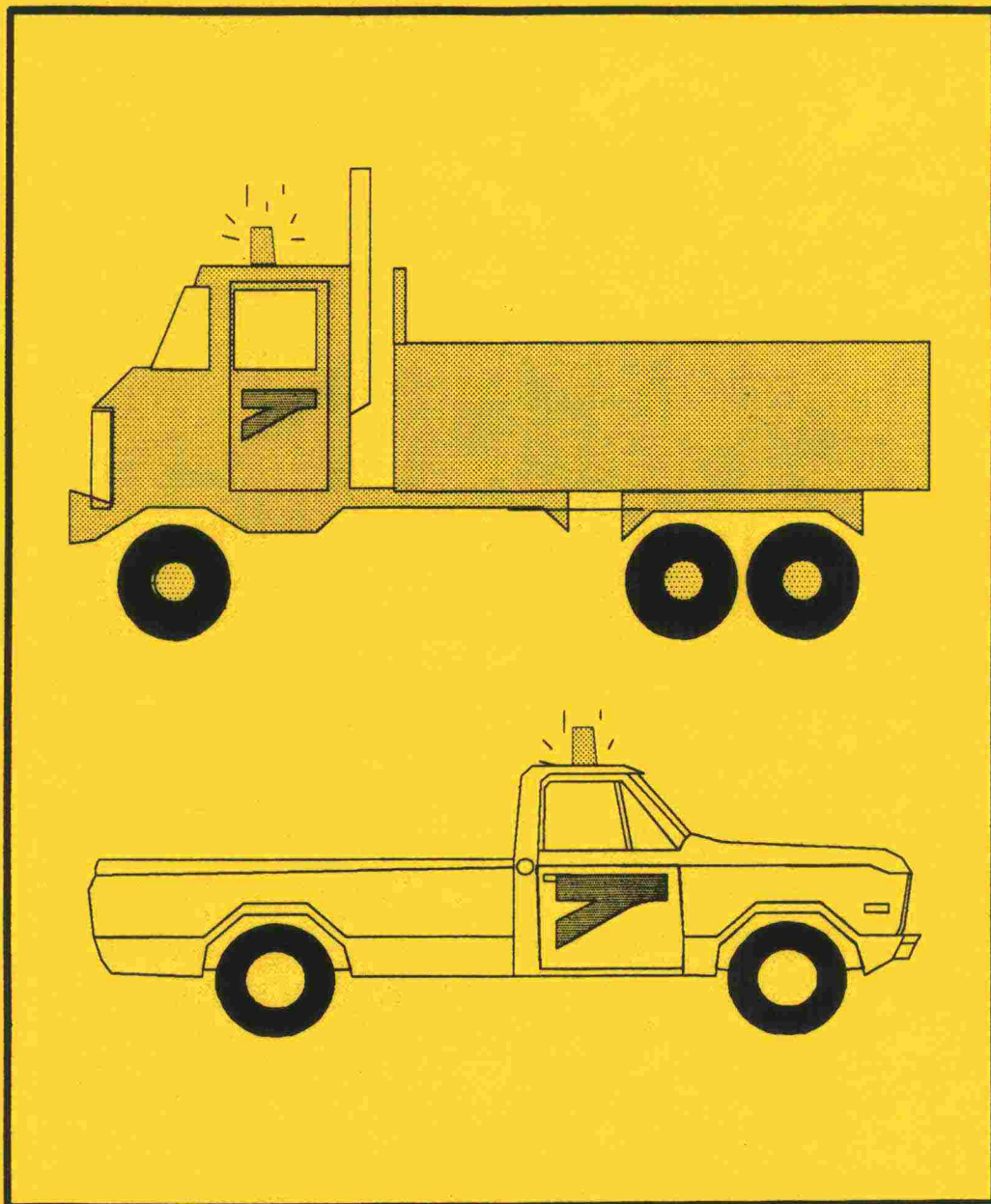


# TYÖKONEIDEN HAVAITTAVUUDEN PARANTAMINEN -TUTKIMUS HÄMEEN TIEPIIRISSÄ

## KALUSTOKARTOITUS

RAPORTTI 2

23.4.1992



TURVALLISUUSTEKNIIKAN LABORATORIO

08 VTT



**Tielaitos**  
Tiehallituksen kirjasto

Doknro: 930398  
Nidenro: 930511

# TYÖKONEIDEN HAVAITTAVUUDEN PARANTAMINEN -TUTKIMUS HÄMEEN TIEPIIRISSÄ

## KALUSTOKARTOITUS

### TIIVISTELMÄ

Tielaitoksen Hämeen tiepiirissä on tehty turvallisuustutkimusta työkoneiden havaittavuudesta. Tutkimusta on tehty yhteistyössä Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen (VTT) turvallisuustekniikan laboratorion kanssa. Tutkimuksen rahoittaa Valtiovarainministeriö.

Tutkimuksen tavoitteena on ollut:

- suunnitella, kokeilla ja toteuttaa parannusehdotuksia kaluston havaittavuuden tehostamiseksi
- kehittää varoitusvilkkujen toimivuutta ja sijoittelua
- laatia koulutusaineistoa kaluston havaittavuudesta tielaitoksen käyttöön
- tehdä muisti- ja tarkastuslistoja sekä luokitussysteemejä kaluston havaittavuuden varmistamiseksi
- kehittää tiellä liikkujille annettavaa tiedotusta kunnossapitotoista ja kaluston havaittavuudesta.

Tutkimuksen yhtenä osana laadittiin selvitys tielaitoksen kaluston havaittavuudesta. Tämä tehtiin tarkastamalla Hämeen tiepiirin kunnossapitokalusto. Tarkastus tapahtui ryhmätyönä, työryhmässä oli mukana usein työkoneen kuljettaja, piirin kone- tai työsuojelutarkastaja ja VTT:n tutkija. Tarkastusta varten laadittiin oma tarkastuslomake, jonka avulla tarkastus tehtiin. Tarkastuksessa katsottiin havaittavuutta parantavien varusteiden ohjeiden mukaisuus sekä toimivuus. Puutteiden ja vikojen ohella pyrittiin ideoimaan korjaus- ja parannusehdotuksia.

Valojen sijoittelu on monessa koneessa ja laitteessa huono, varsinkin työvalojen sijoittelussa on puutteita. Valot kuraantuvat helposti ja lisälaitteet voivat peittää työkoneen valot. Takana olevien valojen puhtaanapitoa ei ole juuri järjestetty. Valot ovat joissakin vanhemmissa koneissa heikkotehoisia tai huonokuntoisia. Kuljettajat toivoivat tehokkaampia valoja, vaikka nykyiset valot täyttänevät vähimmäisvaatimukset. Valojen huonokuntoisuus johtune huollon ja puhdistuksen puutteista.

Suuntavilkkujen sijoittelusta löytyi myös ongelmia, suuntavilkut kuraantuvat helposti. Joissakin koneissa suuntavilkut on sijoitettu lähelle varoitusvilkkuja. Työkoneen katolla lähekkäin olevat suunta- ja varoitusvilkkujen valot saattavat



sekoittua keskenään, varsinkin pimeässä, jolloin muut tiellä liikkujat eivät huomaa suuntavilkkuja. Suuntavilkkujen havaittavuus sivuilta tai takaa on joissakin koneissa heikkoa. Osa suuntavilkuista on pienikokoisia ja lisälaitteet saattavat aiheuttaa katveja suuntavilkuille.

Varoitusvilkut ovat monessa koneessa alhaalla ja samalla niiden näkymistä peittävät työkoneen varusteet tai lisälaitteet. Työkoneen katolla oleville varoitusvilkuille muodostavat katveja pakoputket, ilmastointilaitteet tai nostolaitteet, jolloin vilkut eivät näy joka suuntaan. Vilkkujen valaistusvoimakkuus ei muutu valoisuuden myötä. Päivällä vilkun havaittavuus ei ole aina hyvä ja toisaalta yöllä kirkas vilkku häiritsee kuljettajaa. Vilkun valo voi heijastua ohjaamoon koneen pinnoista tai lumisateesta tai lumisesta metsästä.

Varoitusvaloja käytetään vähän, niitä ei ole käytössä parantamassa koneiden ja laitteiden sivuhavaittavuutta. Varoitusvalojen kestävyys on lisälaitteissa huono, varsinkin auroissa olevat varoitusvalot eivät juuri kestä.

Heijastimet ovat pieniä, ne täyttävät juuri minimivaatimukset. Heijastimet on sijoitettu usein huonosti, ne kuraantuvat tai rikkoutuvat helposti. Heijastimet ovat usein laitettu niin, ettei niistä ole todellista hyötyä. Heijastimia on laitettu esimerkiksi koneen vinoihin pintoihin, jolloin heijastimesta ei valo heijastu takaisin valolähteen suuntaan. Heijastimien varret ovat monessa koneessa ja laitteessa vääntyneet, jolloin heijastimella ei ole käytännössä hyötyä havaittavuuden kannalta.

Hitaan ajoneuvon kolmiot ovat usein haalistuneita ja rakkuloilla. Hitaan ajoneuvon kolmion sijoittelu on myös kirjavaa, kolmioita puuttuu lisälaitteista tai työkoneen takapainoista.

Osassa työkoneista väritys on kulunut tai likainen. Työkoneiden väritystä ei ole suunniteltu tarkemmin, koneet ja laitteet on maalattu yleensä kokonaan tielaitoksen keltaisella värillä. Joistakin keltaisista pinnoista saattaa työkoneen valot tai auringon valo heijastua kuljettajan silmiin. Jotkut työkoneet on maalattu eri värillä kuin tielaitoksen keltaisella, yhtenäisen värityksen merkitystä ei ole pohdittu tarkempaa.

Turvamaalaukset ja -raidoitukset ovat monessa koneessa ja laitteessa huonolaatuisia ja kuluneita. Turvamaalaukset ja -raidoitukset ovat huonosti suunniteltuja, niitä on laitettu paikkoihin, joissa ne kuluvat tai likaantuvat helposti. Turvamaalauksen ja -raidoitusten kontrastiero taustaan nähden on joissakin koneissa ja laitteissa huono. Raidoituksen muoto on varsinkin kuorma-autojen lavan perälaudassa havaittavuuden kannalta heikko.

Liikennemerkkejä ja suoja- sekä varoitusaitoja käytetään vähän, samoin kuin peruutushälyttimiä tai muita varoitus- ja hälytysmerkin antajia. Lisälaitteet aiheuttavat usein katveja työkoneiden valoille ja heijastimille. Lisälaitteiden valot ja vilkut saattavat olla heikkolaatuisempia kuin itse työkoneen valot ja vilkut, jotka jäävät lisälaitteen peittoon. Lisälaitteiden havaittavuus on usein huono. Valonuolia



käytetään vain muutamassa koneessa, niiden hahmottaminen on vaikeaa, koska nuolen tausta on keltainen. Työkoneissa ja laitteissa olevien kylttien tekstejä ei näe lukea riittävän etäältä, usein tekstin sanoma muille tiellä liikkujille on vähäinen. Tekstit eivät opasta muita tiellä liikkujia toimimaan oikein työkoneen läheisyydessä.

Laadittua tarkastuslomaketta kokeiltiin myös Pirkkalan tiemestaripiirissä henkilökunnalle tarkoitetussa turvallisuuskoulutuspäivässä. Työkoneiden kuljettajat tarkastivat tarkastuslomakkeen avulla ryhmätyönä tiemestaripiirin kaluston havaittavuutta. Laadittu tarkastuslomake sopii tämän kokeilun perusteella työpaikan sisäiseen tarkastustoimintaan ja turvallisuuskoulutukseen. Lomakkeen avulla saatiin ryhmissä esille monia tärkeitä kaluston havaittavuuteen liittyviä asioita.

# SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ	2
JOHDANTO	6

1	TARKASTUKSEN TEKEMINEN	7
1.1	Tarkastuksen kulku	7
1.2	Tarkastetut koneet	8
2	JOHTOPÄÄTÖKSIÄ TARKASTUKSESTA	10
2.1	Puutteet ja viat kaluston havaittavuudessa	10
2.2	Kaluston havaittavuuden parantamisehdotuksia	13
3	YHTEENVEDOT TARKASTUKSISTA KALUSTOLAJEITTAIN	15

## LIITTEET

Liite 1	Kalustokartoituksen yhteenveto kalustoryhmittäin
Liite 2	Tarkastuslomake

## JOHDANTO

Tutkimuksen aikana tarkastettiin Hämeen tiepiirin kunnossapitotoimialalla käytössä olevat yleisimmät työkoneet ja laitteet. Tarkastus tehtiin ryhmätyönä ja siihen osallistui usein koneen kuljettaja sekä piirin kone- tai työsuojelutarkastaja ja VTT:n tutkija. Tarkastusta varten kehitettiin tarkastusmenetelmä omine lomakkeineen.

Tarkastus tehtiin pääasiassa kolmessa tiemestaripiirissä, Pirkkalan, Lahden ja Padasjoen tiemestaripiireissä. Lisäksi käytiin muissakin Hämeen tiepiirin tiemestaripiireissä tarkastamassa sellaista kalustoa, jota ei ollut kolmessa kohdetiemestaripiirissä. Tiemestaripiirien kaluston ohella tarkastettiin myös keskitetyn kunnossapidon kalustoa, kuten maalaus-, mittaus- ja tutkimuskalustoa.

Tiemestaripiirien henkilökunta ja varsinkin kolmen kohdetiemestaripiirin henkilökunta ansaitsevat kiitokset aktiivisesta osallistumisesta tarkastukseen sekä myönteisyydestä tutkimuksen tekemiseen.

Erityiset kiitokset kalustokartoituksen onnistumisesta kuuluvat Reijo Kurkiselle ja Kaino Vuoriselle sekä Pirkkalan tiemestaripiirin henkilökunnalle ja varsinkin Heikki Saariselle ja Jukka Tammiselle.

Simo Sauni  
tutkija  
VTT, turvallisuustekniikan laboratorio



# 1 TARKASTUKSEN TEKEMINEN

## 1.1 TARKASTUKSEN KULKU

Tutkimuksen aikana tarkastettiin Hämeen tiepiirin kunnossapitotoimialalla käytössä olevat yleisimmät työkoneet ja laitteet. Tarkastus tehtiin ryhmätyönä ja siihen osallistui usein koneen kuljettaja sekä piirin kone- tai työsuojelutarkastaja ja VTT:n tutkija. Tarkastusta varten kehitettiin tarkastusmenetelmä omine lomakkeineen (liite 2). Tarkastus tehtiin pääasiassa kolmessa tiemestaripiirissä, Pirkkalan, Lahden ja Padasjoen tiemestaripiireissä. Lisäksi käytiin muissakin Hämeen tiepiirin tiemestaripiireissä tarkastamassa sellaista kalustoa, jota ei ollut kolmessa kohdetiemestaripiirissä. Tiemestaripiirien kaluston ohella tarkastettiin myös keskitetyn kunnossapidon kalustoa, kuten maalaus-, mittaus- ja tutkimuskalustoa.

Tarkastuksessa selvitettiin aluksi koneen tai laitteen havaittavuuteen liittyvien varusteiden ohjeiden ja määräysten mukaisuus sekä toimivatko nämä varusteet. Seuraavaksi selvitettiin havaittavuuteen liittyvien varusteiden kunto ja laatu sekä niissä olevat puutteet ja viat. Lopuksi mietittiin havaittavuuteen liittyviä kehittämistarpeita ja korjausehdotuksia. Tarkastuksen aikana tuli esille muitakin kuin havaittavuuteen liittyviä ongelmia ja kehittämistarpeita. Nämäkin asiat kirjattiin tarkastuksessa ylös. Tarkastuksessa tuli esille esimerkiksi se, että työkoneiden kuljettajien ja työkoneiden läheisyydessä työskentelevien on syytä käyttää näkyvää suojavaatetusta. Kookas ja näkyvä työkone kiinnittää muiden tiellä liikkujien huomion ja työntekijät jäävät työkoneen "varjoon".

Tarkastuksessa käytiin läpi systemaattisesti havaittavuuteen liittyvät laitteet ja varusteet, tarkastuslomakkeessa oli mainittu seuraavat kohdat, mitkä piti tarkastaa:

- etuvalot
- aurasvalot
- takavalot
- työvalot
- vilkut (suuntavilkut)
- varoitusvilkut
- varoitusvalot
- heijastimet
- hitaan ajoneuvon kolmiot
- väritys
- turvamaalaukset ja -teipit
- liikennemerkkit
- suoja- ja varoitusaidat
- varoitus- ja hälytysmerkkien antajat (peruutushälytin)
- lisälaitteen vaikutus havaittavuuteen (kytkettynä)
- muut.

Tarkastuksessa saadut tiedot kirjattiin tarkastuslomakkeille, joiden pohjalta on laadittu tämä yhteenveto. Täytetyistä tarkastuslomakkeista on laadittu konekohdaisesti erillinen kansio.

Laadittua tarkastuslomaketta kokeiltiin myös Pirkkalan tiemestaripiirissä henkilökunnalle tarkoitettussa turvallisuuskoulutuspäivässä. Työkoneiden kuljettajat ja työnjohto tarkastivat lomakkeen avulla ryhmätyönä tiemestaripiirin kaluston havaittavuuden. Laadittu tarkastuslomake sopii tämän kokeilun perusteella työpaikan sisäiseen tarkastustoimintaan ja turvallisuuskoulutukseen. Lomakkeen avulla saatiin esille monia tärkeitä kaluston havaittavuuteen liittyviä asioita.

## 1.2 TARKASTETUT KONEET

Tarkastetut koneet ryhmiteltiin 20 eri luokkaan ja eri merkkeihin (taulukko 1).

*Taulukko 1. Tarkastetut koneet.*

### 1 TIEHÖYLÄT

Vammas RG-14	(3 kpl)
Vammas RG-16	
Vammas RG-17	(3 kpl)
Lokomo AH-172	(2 kpl)
Lännen AH-112	

### 2 KUORMA-AUTOT

Sisu SL-120	
Sisu R-142	(2 kpl)
Sisu SL-210	(2 kpl)
Sisu SR-220	
Sisu SR-260	
Scania T-113	

### 3 KEVYTKUORMA-AUTOT

Ford (kestomerkintämassapadan vetoauto)	
Ford Gargo	(3 kpl)

### 4 SIROTTTELUAUTOT

Liuoslevitinauto + Epoke	(2 kpl)
Sirotteluauto + Epoke	
Sirotteluauto + Weisser	(4 kpl)

### 5 KUORMAAJAT

Valmet 800	(2 kpl)
Valmet 900	(3 kpl)
JCB	
CAT IT 12 B	

## 6 PAKETTIAUTOT

Ford Transit	(3 kpl)
Toyota Hi-Lux	
Volkswagen	(4 kpl)

## 7 TRAKTORIT

Valmet	(7 kpl)
Super Wille	(2 kpl)

## 8 SIROTTELULAITTEET

Salo	(4 kpl)
Sirokopo	
Epoke	(5 kpl)
Weisser	(3 kpl)
Snow-Line	

## 9 AURAT

Teho	(7 kpl)
Ajax	(7 kpl)
Hokke	(2 kpl)
Puolanka	
VL 290	
Kaha	
KT 3000	
KTM 3000	
Taka-aura	
Alueaura (traktoriin)	(2 kpl)

## 10 MAALAUSSKONEET

Sami  
H 33-1 Universal  
Hoffman  
Kestomerkintämassapata

## 11 ERIKOISKONEET

Nosturiauto Siltakurki  
Pudotuspainolaite + vetoauto  
Etumerkintäauto  
Tasaisuusmittausauto  
Levykuormitusauto

## 12 ERIKOISLAITTEET

Kivenkeräyslaite	(2 kpl)
Viitoituslaite	
Sumupaalun pesulaite	
Pumppukärri	
Jyrä	



## 13 HÖYRYNKEHITTIMET

Steam BetoX (2 kpl)  
MHT 300

## 14 VESAKONRAIVAUSLAITTEET

Epoke  
HL 150  
Ajo 1500

## 15 NOSTOKALUSTO

Nummi Universal (2 kpl)  
Ferrari

## 16 PERÄVAUNUT

Kasettiperävaunu  
Kippiperävaunu  
Peräkärri (3 kpl)

## 17 LANAT

Lana (2 kpl)

## 18 VESISÄILIÖT

Vesisäiliö (8 kpl)

## 19 PUSKULEVYT

Mustion konepaja  
JPL

## 20 MUUT

Karheenlevitin tiehöylään  
Höylän ojaasiipi

## 2 JOHTOPÄÄTÖKSIÄ TARKASTUKSESTA

### 2.1 PUUTTEET JA VIAT KALUSTON HAVAITTAVUUDESSA

#### Etuvalot

Joissakin työkoneissa todettiin etuvalojen olevan tehottomia tai huonokuntoisia. Valojen osalla oli ongelmia sijoittelussa, sillä valot saattoivat kuraantua helposti. Työkoneisiin laitetut lisälaitteet aiheuttivat valoille katveja. Linkkuun menevissä työkoneissa ei etuvalojen suuntaus ollut enää oikea, kun konetta ajettiin "linkun ollessa taittuneena".

## **Takavalot**

Takavalot olivat monessa koneessa ja laitteessa melko pienet. Lisälaitteet aiheuttivat takavaloilta katveja ja lisälaitteen takavalot olivat usein heikkotehoisimmat/-laatuoisimmat kuin itse työkoneen. Takavalot kuraantuivat tai lumettuivat helposti, varsinkin auratessa takavalon näkyminen oli heikkoa. Takavalon sijoittelu oli joissakin koneissa huono, niiden näkyminen oli heikkoa.

## **Aurausvalot**

Aurausvalot saattoivat olla heikkotehoisimpia ja huonolaatuoisimpia kuin itse työkoneen etuvalot. Valon sijoittelu oli joissakin koneissa sellainen, että ne aiheuttivat häikäisyä kuljettajalle heijastuessaan joistakin pinnoista ohjaamoon. Aurausvalon suuntaus saattoi olla myös huono.

## **Työvalot**

Työvalot olivat usein myös heikkotehoisia ja huonokuntoisia. Työvalon sijoittelussa ja suuntauksessa oli puutteita, työvalot olivat usein kuraaisia. Takana olevat valkoiset työvalot saattoivat aiheuttaa sekaannuksia, muut tiellä liikkujat voivat tulkita ne etuvaloiksi.

## **Suuntavilkut**

Suuntavilkun sijoittelu oli usein huono. Suuntavilkut kuraantuivat helposti. Lisäksi suuntavilkun valot sekoittuivat usein varoitusvilkun valoihin, sillä vilkut olivat sijoitettu lähekkäin. Suuntavilkun havaittavuus sivuilta tai takaa päin oli joissakin koneissa heikkoa. Vilkun koko oli joissakin malleissa melko pieni.

## **Varoitusvilkut**

Varoitusvilkut olivat monessa koneessa liian alhaalla tai niiden edessä oli katveja, jolloin vilkut eivät näkyneet joka suuntaan. Vilkun valaistusvoimakkuus ei muuttunut valaistuksen myötä. Päivällä vilkun havaittavuus saattoi olla huono ja yöllä kirkas vilkku häiritsi kuljettajaa heijastuessaan ohjaamoon joko koneen pinnoista tai lumisateesta. Yhden vilkun käyttäminen ei ole useinkaan riittävää, yhden vilkun näkyminen eri katveiden vuoksi voi olla rajattua.

## **Varoitusvalot**

Varoitusvaloja käytettiin vähän, niiden kestävyys oli huono. Varsinkin auroissa varoitusvalot eivät kestäneet juuri mitään.

## **Heijastimet**

Heijastimet olivat pieniä ja ne täyttivät juuri minimivaatimukset. Heijastimien sijoittelua ei oltu mietitty, heijastimet kuraantuivat tai rikkoutuivat helposti.

Heijastimet oli usein sijoitettu niin, ettei niistä ollut todellista hyötyä, sillä ne oli sijoitettu vinoihin pintoihin, jolloin niihin tullut valo ei heijastunut takaisin valolähteen suuntaan. Heijastimet olivat usein myös vääntyneet ja rikkoutuneet tai ne olivat niin kuraiset, ettei niillä ollut havaittavuuden kannalta mitään merkitystä.

### **Hitaan ajoneuvon kolmiot**

Hitaan ajoneuvon kolmiot olivat usein haalistuneita ja rakkuloilla. Hitaan ajoneuvon kolmioiden sijoittelu oli myös kirjavaa sekä puutteellista. Joissakin takana olevissa lisälaitteissa ja takapainoissa ei ollut hitaan ajoneuvon kolmioita. Jotkut hitaan ajoneuvon kolmiot olivat rikkinäisiä, vinossa tai vääntyneitä.

### **Väritys**

Työkoneiden väritys oli joissakin tapauksissa kulunut tai likainen. Väritystä ei oltu suunniteltu kokonaisvaltaisesti, kone oli yleensä maalattu samalla värillä. Joistakin pinnoista heijastui valo kuljettajan silmiin. Koneiden väritys ei ollut yhtenäinen, käytössä oli erisävyisiä keltaisia ja myöskin muun värisiä koneita. Joistakin koneista puuttui jopa tielaitoksen logo. Lisälaitteiden väritys oli monessa tapauksessa heikkolaatuinen.

### **Turvamaalaukset ja -teipit**

Turvamaalaukset olivat monasti huonolaatuisia ja huonosti suunniteltuja. Turvamaalauksia oli laitettu kohtiin, missä ne kuluivat tai likaantuivat helposti. Raidoituksille ei ollut aina riittävää kontrastia, jolloin niiden hahmottaminen oli heikkoa. Raidoituksen muoto ja malli oli usein myös huono. Työkoneiden sivujen raidoitus puuttui lähes kokonaan. Turvamaalauksilla ei ollut yhtenäistä käytäntöä.

### **Liikennemerkkit**

Liikennemerkkejä käytettiin vähän. Valonuolia oli muutama käytössä, mutta ne eivät erottuneet riittävän hyvin keltaisesta taustasta.

### **Suoja- ja varoitusaidat**

Suoja- ja varoitusaitoja oli käytössä vähän, niillä ei ollut yhtenäistä mallia. Suoja- ja varoitusaidat eivät antaneet onnettomuuden varalta törmäyssuojaa.

### **Varoitus- ja hälytysmerkin antajat**

Varoitus- ja hälytysmerkin antajia ei ollut juuri käytössä. Peruutushälyttimien puuttuminen oli yleistä.

### **Lisälaitteen vaikutus kytkettynä**

Lisälaite aiheutti työkoneen valoille ja vilkuille katveja. Tätä ei oltu aina otettu huomioon lisälaitteen suunnittelussa. Lisälaitteessa olevat valot ja vilkut olivat



monasti heikkotehoisimmat ja -laatusimmat kuin itse työkoneen vastaavat varusteet. Niiden sijoittelu saattoi olla myös huonompi. Lisälaitteiden havaittavuus oli monasti myös huono, niiden värytys oli kulunut. Turvamaalaukset ja heijastimet joko puuttuivat tai olivat kuluneet ja rikki. Lisälaitteiden turvamaalaukset olivat joko kuluneet tai kurassa tai sitten niitä ei ollut. Lisälaitteet aiheuttivat katveja myös koneiden kuljettajille.

### **Muuta**

Työkoneiden sivuhavaittavuutta ei oltu juuri mietitty. Koneiden kuljettajien havaittavuus oli monasti heikkoa, sillä kuljettajat eivät käyttäneet näkyvää suojavaatetusta.

Havaittavuutta parantavien varusteiden likaantuminen tai rikkoutuminen vähensivät kaluston havaittavuutta. Tarkastustoiminnassa ei oltu yleensä kiinnitetty riittävästi huomiota kaluston havaittavuuteen. Havaittavuutta parantavien varusteiden sijoittelua ei oltu yleensä suunniteltu hyvin, päätarkoituksena tuntui olevan ohjeiden ja määräysten täyttäminen - usein vain minimivaatimusten mukaan.

## **2.2 KALUSTON HAVAITTAVUUDEN PARANTAMISEHDOTUKSIA**

Työkoneiden sivuhavaittavuuden parantaminen on yksi tärkeimmistä kehityslinjoista. Sivuhavaittavuutta pitäisi parantaa väryksin, turvamaalauksin ja -raidoituksin, heijastimin, heijastavin materiaalein sekä varoitusvaloilla ja -vilkuilla. Sivuhavaittavuuden ohella pitää useassa koneessa parantaa havaittavuutta takaa päin, keinot ovat monelta osin samat. Taaksepäin havaittavuutta voidaan parantaa myös suunnatuilla varoitusvilkuilla sekä takasumu- ja lisäjarruvaloilla. Taaksepäin havaittavuutta voidaan parantaa myös saksalaisen normin mukaisin raidoituksin sekä ajoneuvoyhdistelmäkilvillä, valonuolilla ja -tauluilla.

Vilkkujen sijoittelua pitää kehittää niin, etteivät varoitus- ja suuntavilkkujen toiminta sekoitu keskenään. Sijoittelussa pitää ottaa huomioon kuraantuminen ja ehjänä pysyminen sekä katveiden välttäminen. Suuntavilkkujen näkyminen sivulle päin vaatii kehitystyötä, näkyvyyttä voitaisiin parantaa vilkkujen muotoilulla, koon kasvattamisella ja sijoittelulla. Varoitusvilkkuja pitäisi käyttää työkoneissa lisää, lisäksi vilkkusettien käyttöä pitäisi kokeilla. Työkoneisiin pitäisi kehittää varoitusvilkkuja, joiden valaistusvoimakkuutta voidaan säädellä valaistuksen mukaan. Vilkuissa pitäisi olla myös laitteisto, jonka avulla kuljettaja näkee vilkun toimimisen, kuten vilkku on päällä ja ehjä.

Valojen sijoittelua pitää kehittää niin, etteivät ne kuraannu. Lisäksi työvalojen sijoittelua ja laatua tulee kehittää. Takana olevien työvalojen suuntausta on parannettava niin, etteivät ne näy takana ajaville. Toisaalta punaisten työvalojen käyttöä olisi kokeiltava. Lisälaitteissa olevat valot pitää olla samantasoisia kuin itse työkoneen valot. Takana olevien valojen puhtaana pysymistä voidaan parantaa kehittämällä pesutekniikkaa, rakentamalla tuuliohjaimia ja valojen lasien lämmittimiä, varsinkin aura-autoihin. Takavalojen näkymistä voidaan lisätä käyttämällä

lisäjarruvaloja ja takasumuvaloja. Valojen puhtaanapitoon on kiinnitettävä huomiota, valojen kuntoa on tarkkailtava ajon aikana. Ajon aikana ja sen jälkeen on kuraantuneet valot ja vilkut puhdistettava, tätä varten tarvitaan työohjeita kuljettajille.

Työkoneiden värityksiä ja turvamaalauksia on suunniteltava kokonaisvaltaisesti. Eri värien ja raidoitusten käytöllä voidaan parantaa havaittavuutta ja muodostaa "menevää" yrityskuvaa. Mattamustan käytöllä voidaan vähentää kuljettajan häikäistymistä. Turvamaalaukset pitää laittaa sinne, missä ne kestävät ja pysyvät puhtaana sekä näkyvät parhaiten. Turvamaalauksen näkyvyyttä voidaan parantaa käyttämällä kontrastieroja. Turvamaalauksen muodon merkitystä havaittavuuteen on myös tutkittava (mm. raidan leveys, raidoituksen vinous ja väriyhdistelmät). Raidoituksessa voitaisiin ottaa oppia saksalaisista normeista.

Työkoneissa olevat varoitusvilkut ja muut varoituslaitteet pitää näkyä vain niille tiellä liikkujille, jotka tarvitsevat varoittavaa tietoa. Turha varoittaminen voi aiheuttaa onnettomuuden, sillä varoitustiedot kiinnittää tiellä liikkuvien huomion. Varoitusvilkun turhaan käyttöön on puututtava voimallisemmin, muulta liikenteellä suljetulla työalueella ei juuri tarvita varoitusvilkkua tai huoltoasemien pihassa. Kauempaa tällaiset vilkut kiinnittävät muiden tiellä liikkujien huomion ja kaukaa on vaikea arvioida onko vilkkua käyttävä työkone tiellä vai tiealueen ulkopuolella.

Lisälaitteet aiheuttivat usein katveja työkoneiden valoille ja heijastimille. Lisälaitteet on suunniteltava niin, etteivät ne aiheuta katveja työkoneiden valoille ja heijastimille. Toinen vaihtoehto on varustaa lisälaitteet vähintään samantasoisilla varusteilla kuin itse työkone. Lisälaitteiden sivuhavaittavuutta on myös parannettava.

Työkoneiden havaittavuutta pitäisi parantaa käyttämällä valonuolet ja -tauluja. Valotaulujen antamaan informaation on kiinnitettävä huomiota, informaation on ohjattava tiellä liikkujia toimimaan oikein työkoneen läheisyydessä.

Kaluston tarkastustoimintaa on tehostettava havaittavuuden kannalta. Työkoneiden tarkastusten yhteydessä on tarkastettava havaittavuutta parantavat varusteet. Tarkastuksessa voidaan käyttää hyödyksi tässä tutkimuksessa laadittua tarkastuslomaketta. Ennen sesonkia olisi käytävä työkoneet ja laitteet läpi sekä tehtävä tarvittavat korjaukset. Pienimpiin korjaustöihin voitaisiin käyttää myös tilapäistä työvoimaa. Kuljettajille olisi annettava toimintaohjeita kaluston havaittavuuden varmistamiseksi, tärkeää on myös näkyvän suojavaatetuksen käyttö. Kaluston säilytysolosuhteet sekä varastointialueiden järjestys vaikuttavat osaltaan kaluston kuntoon ja havaittavuuteen. Suojakatosten rakentamisiin olisi varattava resursseja, tukikohtien tarkastuksissa olisi kiinnitettävä huomiota lisälaitteiden säilytysalueiden järjestykseen.



### 3 YHTEENVEDOT TARKASTUKSISTA KALUS- TOLAJEITTAIN

Tarkemmat yhteenvedot on laadittu tärkeimmistä kalustoryhmistä (taulukko 2), yhteenvedot ovat tämän raportin liitteessä 1.

*Taulukko 2. Kalustoryhmät, joista on laadittu tarkemmat yhteenvedot.*

- 1 TIEHÖYLÄT
- 2 KUORMA-AUTOT
- 3 KEVYTKUORMA-AUTOT
- 4 SIROTTELUAUTOT
- 5 KUORMAAJAT
- 6 PAKETTIAUTOT
- 7 TRAKTORIT
- 8 SIROTTELULAITTEET
- 9 AURAT
- 10 MAALAUSSKONEET
- 11 ERIKOISKONEET
- 12 ERIKOISLAITTEET
- 13 HÖYRYNKEHITTIMET
- 14 VESAKONRAIVAUSLAITTEET
- 15 NOSTOKALUSTO
- 16 PERÄVAUNUT
- 17 LANAT
- 18 VESISÄILIÖT
- 19 PUSKULEVYT
- 20 MUUT



# KALUSTON HAVAITTAVUUDEN TUTKIMINEN

## 1 TIEHÖYLÄT

Tarkastuskohde	Puutteet, viat	Kehittämistarpeet, korjausehdotukset
Etuvalot	<p>Kuraantuvat helposti (etupyörä kurastaa). Osa valoista on rikki.</p> <p>Valoteho ei ole riittävä, puolivaloilla ei näe riittävästi hyvin.</p>	<p>Sijoittelu, niin etteivät valot kuraannu. Suojauksien rakentaminen pyöriin. Valojen parempi sijoittelu sekä kunnan jatkuva seuranta. Tarvitaan joihinkin koneisiin tehokkaampia ja parempia valoja.</p>
Aurausvalot		
Takavalot	<p>Pienet (vanhemmissa höylissä). Peruutusvalot ovat huonoja. Takavalot eivät näy hyvin päivänvalossa.</p>	<p>Kookkaammat takavalot, niiden parempi sijoittelu.  Peruutusvalo tehokkaammaksi ja sijoittelu korkeammalle. Takavalojen tehokkuutta olisi parannettava.</p>
Työvalot	<p>Terän työvalo on joissakin malleissa huono. Takana oleva työvalo näyttää hyvin vain yhteen suuntaan, valo ei taitu automaattisesti (peruutus-suunnan mukaan) peruutettaessa oikealle. Etupuskulevylle ei ole omaa työvaloa, etupuskulevyn keltainen takapinta voi aiheuttaa valon heijastumista ohjaamoon.</p>	<p>Parempi laatu ja niiden parempi sijoittelu.  Takana olevan työvalon sijoittelua ja automatiikkaa on kehitettävä.  Työvalon sijoittelua etupuskulevylle tulisi tutkia. Etupuskulevyn takapinnan maalaus mattamustalla.</p>
Vilkut	<p>Etuvilkut kuraantuvat. Havaittavuus sivultapäin on huono. Takana olevat vilkut eivät näy sivulle, kun höylä on linkussa. Katolla oleva varoitusvilkku on joissakin malleissa lähellä suuntavilkkuja, jolloin niiden erottaminen toisistaan on vaikeaa.</p>	<p>Parempi sijoittelu. Vilkkujen havaittavuutta sivullepäin tulee kehittää.  Koneen vilkkujen havaittavuus tulee varmistaa silloinkin, kun kone on linkussa.  Varoitus- ja suuntavilkut pitää sijoittaa niin, etteivät niiden vilkkuvalot pääse sekoittumaan.</p>



Varoitusvilkut	<p>Sijoittelu on liian alhaalla katolla ja vilkut näkyvät huonosti.</p> <p>Vilkut häiritsevät pimeällä kuljettajaa ja taas päivällä vilkut näkyvät heikosti.</p> <p>Säännöllinen välähdys turruttaa.</p>	<p>Sijoittelu ylemmäs, höylän katolle useampi vilkku tai vilkkupaneeli.</p> <p>Vilkuissa pitäisi olla säätömahdollisuus (yö- ja päiväkäyttöön), lisäksi eri tahtiin välähtävät vilkut tuntuvat näkyvän paremmin.</p> <p>Epäsäännöllisesti välähtävät vilkut voisivat näkyä paremmin varsinkin, jos niitä on kaksi rinnakkain.</p>
Varoitusvalot	Puuttuvat.	Varoitusvaloja voitaisiin rakentaa höylän runkoon parantamaan sivuhavaittavuutta.
Heijastimet	<p>Kuraiset.</p> <p>Pienet.</p> <p>Rikkoontuvat ja vääntyvät helposti.</p> <p>Terän heijastimet ovat usein vinossa ja rikki, samalla heijastimet eivät käännä oikein terän mukana.</p> <p>Sama koskee myös puskulevyjä.</p>	<p>Heijastimien parempi sijoittelu (myös puhdistus/uusiminen säännöllisesti).</p> <p>Kookkaammat heijastimet, heijastavien kalvojen käyttö heijastimien tilalla.</p> <p>Heijastimien parempi sijoittelu tai korvaaminen heijastavilla kalvoilla.</p> <p>Terässä olevat heijastimet pitäisi korvata muilla keinoin, kuten varoitusvaloin, heijastavilla kalvoilla, fluorisovilla maalipinnoilla tai terää valaisemalla.</p> <p>Sama ajattelu koskee myös puskulevyn heijastimia.</p>
Hitaan ajoneuvon kolmio	<p>Kuraantuu helposti.</p> <p>Monessa koneessa varoituskolmio on haalistunut tai rakkuloilla.</p>	<p>Sijoittelu paremmin.</p> <p>Varoituskolmioiden kunnon jatkuva seuranta ja niiden säännöllinen vaihtaminen ja/tai parempilaatuisten varoituskolmioiden hankkiminen.</p> <p>Olisi selvitettävä, että aiheuttaako pesu (harjaus, kemikaalit) kolmioiden pintojen rakkulointia.</p>
Väritys	<p>Työssä höylä kuraantuu nopeasti.</p> <p>Höylän pinnoista heijastuu valoa (esim. höylän valot tai vasta-aurinko) häiritsevästi kuljettajan silmiin.</p> <p>Joissakin höylissä on väritys kulunut.</p> <p>Peilien takapinnat ovat mustat (nämä pinnat näkyvät muille tiellä liikkujille).</p>	<p>Höylän säännöllinen pesu töiden jälkeen.</p> <p>Heijastavien pintojen maalaaminen mattamustaksi (pinnat, jotka eivät näy muulle liikenteelle).</p> <p>Höyliä värityksen säännönmukainen uusinta/tarkastus.</p> <p>Peilien takapintojen raidoitus tai maalaaminen fluorisovalla maalilla tai päällystäminen heijastavalla materiaalilla.</p>
Turvamaalaukset ja -teipit	<p>Yleensä kuraiset, vain perässä olevilla turvamaalauksilla on merkitystä, muut turvamaalaukset likaantuvat nopeasti.</p> <p>Turvamaalaukset ovat usein myös kuluneet.</p> <p>Turvamaalaukset ovat usein liian leveäraitaisia, jolloin niitä ei hahmoteta, kontrasti puuttuu.</p> <p>Mustat karhennukset peittävät turvamaalauksia.</p>	<p>Höylän säännöllinen pesu.</p> <p>Turvamaalausten parempi sijoittelu, niitä ei kannata tehdä paikkoihin, joissa ne heti kuraantuvat (esim. puskulevyn yläreunaan maalataan vain noin 30 cm korkuinen turvamaalaussuorakaide).</p> <p>Höylän turvamaalausten säännöllinen tarkastaminen ja uusiminen (esim. ennen sesonkitöiden alkua, kuten syksyllä ennen lumentuloa).</p> <p>Turvairaidoituksen parempi suunnittelu (kapeampi raidoitus, paremmat kontrastit taustaan nähden sekä vinoraidoituksen kokeileminen).</p> <p>Turvamaalaukset on sijoiteltava niin, etteivät ne peity.</p>



Liikennemerkkit		
Suoja- ja varoitusedat		
Varoitus- ja hälytysmerkkien antajat (peruutushälytin)	Puuttuvat.	Tarve selvitettävä, höylille on sattunut peruuttamisonnettomuuksia.
Lisälaitteen vaikutus havaittavuuteen (kytkettynä)	Karheenlevitin peittää takana olevat heijastimet ja turvamaalaukset (varsinkin siirtoajossa). Etulevy aiheuttaa katvetta valoille (myös kuljettajalle), etulevyn turvamaalaus on usein kulut ja likaantunut. Takapainon havaittavuus on huono. Ojasiipi aiheuttaa katveja, sitä voi olla vaikea havaita.	Karheenlevittimeen pitää rakentaa havaittavuutta parantavia laitteita (heijastimia, turvamaalauksia, varoituslippuja).  Etulevyn turvamaalaus kannattaa tehdä vain alueille, joissa se kestää ja pysyy puhtaana, samalla turvamaalaus on uusittava riittävän usein. Etulevyn rakenteen muuttaminen niin, että katveet vähenevät. Takapainon turvamaalaus sekä heijastimien ja heijastavien kalvojen käyttö. Ojasiiven havaittavuutta olisi parannettava (kuten varoitustaulun käyttö).
Muut	Sivuhavaittavuus on huono.  Pakoputki muodostaa jossain mallissa katveja kuljettajalle. Takana tulijat eivät ymmärrä höylän liikkeitä (esim. risteysalueella).  Kuljettaja ei näe ohjaamoon, että toimivatko kaikki valot ja vilkut (esim. koneen etuvilkku). Suuren näkyvän koneen vieressä olevat työntekijät peittyvät koneen "varjoon". Ohjaamossa olevat merkivalot voivat häikäistä kuljettajaa.	Höylän sivuhavaittavuutta pitää parantaa heijastimin, varoitusvaloin sekä suunnatuilla varoitusvilkuilla. Höylän mitat ja muoto pitäisi saada esille pimeässäkin, sillä höylä työskentelee usein risteysalueilla. Höylän sivuun pitäisi saada myös turvamaalauksia (esim. pyöriin). Höylän lähtemistä liikkeelle voisi korostaa varoitusvaloilla, jotka syttyvät höylän lähtiessä liikkeelle tai varoitusnuolin, joiden avulla vierestä nähdään helposti höylän liikkumissuunta. Valot ja vilkut pitäisi olla höylissä aina samanlailla, tämä helpottaa koneen tunnistamista kauempaa. Pakoputken parempi sijoittelu.  Tarvitaan höylän perään valo tai valotaulu (jossa lukee esim. "varo peruuttavaa konetta"), joka kertoo takana ajaville, että nyt höylä alkaa peruuttaa tai lähtee johonkin muuhun suuntaan. Peruutushälytin voisi olla joissakin tapauksissa hyödyllinen (esim. tietyömailla varoittamassa muita työntekijöitä). Olisi mietittävä keinoja, miten kuljettaja pystyy huomaamaan heti jonkin valon tai vilkun vian (tekniset ratkaisut/tarkastustoiminnan kehittäminen). Työkoneiden kuljettajilla ja muilla kp-työntekijöillä pitää olla näkyvät suojavaatteet.  Merkkivalojen himmennysmahdollisuus pitäisi olla koneissa, varsinkin pimeän aikana.



# KALUSTON HAVAITTAVUUDEN TUTKIMINEN

## 2 KUORMA-AUTOT

Tarkastuskohde	Puutteet, viat	Kehittämistarpeet, korjaus ehdotukset
Etuvalot	Valotehoa tarvitaan lisää joissakin koneissa. Sijoittelu on huono, syntyy heijastumisia ohjaamoon. Huomiovalot eivät usein toimi.	Puolivaloille tarvitaan lisätehoa.  Valot mahdollisimman alas.  Huomiovalojen merkitystä olisi selvitettävä.
Aurausvalot	Tehoa tarvitaan lisää.	Tehoa lisää puolivaloille.
Takavalot	Kuraantuvat helposti.  Lumeentuvat helposti auratessa. Takavalot eivät näy hyvin.	Valojen parempi sijoittelu, valojen säännöllinen puhdistus ajon aikana, teknisten keinojen kehittäminen (pesurit, tuuliohjaimet). Takavalojen lasien lämmitys (vastukset takavalojen lasiin). Voisi harkita myös takasumuvaloja tai sijoittaa toiset valot lavan reunaan.
Työvalot	Sijoittelu ei ole paras mahdollinen. Työvalo heijastuu sermistä ohjaamoon.	Sijoittelua olisi selvitettävä tarkemmin.  Työvalojen parempi sijoittelu/sermin maalaus mattamustalla.
Vilkut	Suunta- ja varoitusvilkut ovat monessa kuorma-autossa lähekkäin, vilkkujen merkitys voi sekoittua (varsinkin auton katolla olevat vilkut). Havaittavuus sivullepäin on huono, varsinkin etuvilkun osalta.	Vilkkujen sijoittelu niin, etteivät ne pääse sekoittumaan.  Vilkkujen näkymistä sivullepäin tulee kehittää (kookkaammat vilkut, parempi sijoittelu, vilkun lasin muoto).
Varoitusvilkut	Kun lava on ylhäällä, niin vilkun valo heijastuu ohjaamoon. Vilkut voivat heijastuvat muutenkin ohjaamoon (esim. lumisateella). Vilkkujen valaistusvoimakkuus ei ota huomioon valaistusoloja. Lavan vilkun sijoittelu ja toimivuus on huono (nämä vilkut menevät helposti rikki). Vilkku jää helposti päälle lyhytaikaisessa työssä.	Vain kuljettajan silmiin näkyvät koneen pinnat maalataan mattamustalla. Autojen maalaus pitää suunnitella entistä tarkemmin, värien käyttöä pitää miettiä tarkasti. Vilkut on sijoitettava niin, etteivät ne häiritse kuljettajaa (esim. heijastus auton lavasta). Vilkkujen valotehoa pitää pystyä säätämään valaistuksen mukaan.  Vilkkujen parempi sijoittelu, kestävämmän vilkun rakenteen kehittäminen. Laitetaan lavan takareunaan auratessa varoitusvilkku (esim. suunnattu varoitusvilkku). Aikaperusteisen katkaisimen kehittäminen tai kojelautaan varoitusvalo vilkun lyhytkestoista käyttöä varten.



Varoitusvalot	Puuttuvat.	Sivuhavaittavuutta voisi parantaa varoitusvaloilla.
Heijastimet	Pieniä ja huonolaatuisia. Kuraantuvat ja rikkoutuvat helposti. Sivuilta puuttuu heijastimia.	Heijastimien koon kasvattaminen tai heijastavien kalvojen käyttö. Heijastimien parempi sijoittelu.  Sivuhavaittavuutta on parannettava monella eri tapaa, myös heijastimin ja heijastavin materiaalein.
Hitaan ajoneuvon kolmio		
Väritys	Väritys on useassa autossa kulunut, varsinkin lavan ja etumaskin osalla. Peilien takapinnat ovat usein mustia.	Väriytyksen säännönmukainen uusinta, varsinkin niiltä osin missä se kuluu helposti (lavan ja etumaskin osalla). Peilien takapintojen maalaus/päällystys fluo-risoivalla tai heijastavalla materiaalilla (tai myös raidoituksen tekeminen).
Turvamaalaukset ja -teipit	Turvamaalaukset ovat usein kuluneet ja likaiset (varsinkin etumaski ja perälauta). Auton sivuilla ei ole turvamaalauksia.  Perälaudassa olevat turvamaalaukset ovat usein huonoja tai kuluneita, kontrasti puuttuu, kun itse lava on keltainen.	Turvamaalausten parempi sijoittelu sekä säännönmukainen korjaus.  Lava voitaisiin maalata osin mustaksi/muun väri-seksi ja tehdä siihen suorakaiteen muodossa puna-keltaraidoitus (saadaan kontrasti). Kuorma-autojen sivuhavaittavuutta olisi pohdittava myös laajemmin (heijastavat kalvot, heijastimet, varoitusvalot). Turvamaalaukset myös pyöriin. Perälaudan maalaus niin, että raidoitukselle saadaan kontrasti (raidoituksen rajausta).
Liikennemerkkit		
Suoja- ja varoitusaidat		
Varoitus- ja hälytysmerkkien antajat (peruutushälytin)	Puuttuu.	Peruutushälytin voisi olla tarpeellinen.
Lisälaitteen vaikutus havaittavuuteen (kytkettynä)	Aura peittää oikean puolen etuvalot. Moottoritieaura siirtoasennossa (yläasennossa) peittää aurasvalot. Sirotin peittää takavalot ja heijastimet. Sivuaura peittää etuvilkun näkymisen matka-ajossa.	Valojen parempi sijoittelu.  Valojen parempi sijoittelu.  Sirottimiin on laitettava kunnolliset takavalot/takavalojen ja heijastimien parempi sijoittelu. Etuvilkun sijoittelussa on otettava huomioon lisälaitteiden aiheuttamat katveet.



## Muut

Lavan takapää lumettuu auratessa.

Ohjaamon merkkivalot häiritsevät pimeässä.

Keltainen väri on kokenut inflaation.

Aurinkoläppä autossa voi aiheuttaa varoitusvilkun valon heijastumista ohjaamoon.

Sirotin voi olla leveämpi kuin itse auto, jolloin syntyy vaaratilanteita käännöksissä, kun perässä ajavat eivät osaa ottaa tätä huomioon.

Hydrauliletkut yms. haittaavat takana olevien valojen sijoittelua.

Aurausvalot ovat kaapeammalla kuin normaalit valot, jolloin vastaantulija voi kuvitella aura-auton sijasta tulevan hitaan traktorin (voi syntyä vaarallinen tilanne, jos vastaantulija lähtee ohittamaan edessä kulkevaa ajoneuvoa).

Kun ajaa auratessa perälauta ylhäällä, niin ilmavirta pitää takavalvoja puhtaana lumesta, samalla kuljetajan katvealue taaksepäin pienenee. Merkkivaloihin tarvitaan himmennin.

Autojen väritystä voisi miettiä myös yrityskuvan kannalta. Sopiva väritys parantaa havaittavuutta, mutta samalla se kertoo laitoksen "menevästä tyylistä". Värityksen ohella pitäisi käyttää raidoituksia ja viivoja (mallia mm. Hämeenlinnan kaupungin kuorma-autoista). Laitoksen logo ovesa voisi olla heijastavaa materiaalia.

Aurinkoläppän vaikutusta on selvitettävä.

Sirotin on oltava myös erittäin havaittava.

Suunnittelussa on otettava tämä huomioon.

Aurausvalojen sijoittelu olisi suunniteltava tarkemmin.



# KALUSTON HAVAITTAVUUDEN TUTKIMINEN

## 3 KEVYTKUORMA-AUTOT

Tarkastuskohde	Puutteet, viat	Kehittämistarpeet, korjausehdotukset
Etuvalot		
Aurausvalot	Liian alhaalla.	Sijoittelu ylemmäs.
Takavalot	Kuraantuvat helposti ja lumeentuvat auringossa. Pienikokoisia ja alhaalla.	Valojen sijoittelu ja tekniset ratkaisut. Valojen parempi sijoittelu ja koon kasvattaminen.
Työvalot		
Vilkut	Vilkkujen havaittavuus sivultapäin on huono, sivuvilkut ovat pienet ja etupyöräs peittää kääntyneenä etuvilkun näkyvistä taaksepäin (vilkut likaantuvat myös helposti). Kattovilkut näkyvät huonosti taaksepäin. Katolla olevat varoitus- ja suuntavilkut voivat sekoittaa keskenään.	Vilkkujen suurempi koko ja parempi sijoittelu. Sivuvilkku ylemmäs peilin lähelle.  Parempi sijoittelu.  Parempi sijoittelu.
Varoitusvilkut	Varoitusvilkku peittyy auton kattorakenteisiin (katolla olevaa vilkkua on peittämässä nosturi, ilmanottotorvi, pakoputki), koska se on matalalla. Samalla itse autokin on matala, jolloin vilkku ei näy hyvin. Kun lava nousee ylös, niin katolla olevat varoitusvilkut eivät näy taakse.	Vilkun parempi sijoittelu (esim. jatkovarteen). Useamman vilkun tai vilkkupaneelin käyttö.  Vilkkujen parempi sijoittelu.
Varoitusvalot		
Heijastimet	Pieniä ja osa rikki.	Heijastimet kookkaammiksi (tai käytetään heijastavaa kalvomateriaalia). Heijastimien parempi sijoittelu.
Hitaan ajoneuvon kolmio		



Väritys	Lava on maalaamaton (usein vain sinkitty). Peilien takapinnat näkyvät huonosti.	Lavan maalaus ja samalla turvaraidoitusten teko (sivut ja perälauta). Peilien takapintoja voidaan käyttää havaittavuutta parantamaan (raidotus, maalaus, heijastavat materiaalit).
Turvamaalaukset ja -teipit	Turvamaalaukset puuttuvat takaa ja sivuilta.	Auton turvamaalausten suunnittelu. Auton havaittavuutta sivullepäin on parannettava (turvamaalaukset, heijastimet, varoitusvalot).
Liikennemerkkit		
Suoja- ja varoitusaidat		
Varoitus- ja hälytysmerkkien antajat (peruutushälytin)		
Lisälaitteen vaikutus havaittavuuteen (kytkettynä)	Aura peittää etuvalot ja vilkut. Hiekoinin peittää takavalot ja heijastimet.  Nosturi peittää katolla olevia vilkkuja näkymästä taaksepäin.	Valojen ja vilkkujen parempi sijoittelu.  Hiekkoittimen havaittavuus pitää olla kunnossa tai mietitään takavalojen ja heijastimien uutta sijoitusta. Vilkkujen parempi sijoittelu.
Muut	Tämän koneen kanssa tehdään usein lapiotyötä tienpäällä. Työntekijä jää koneen katveeseen ja häntä voi olla vaikea huomata. Peilit rikkoutuvat helposti.	Työntekijöiden havaittavuus tulee olla myös kunnossa (näkyvät suojavaatteet, reppuvilkut, kartiot ja suoja-aidat). Auto on osattava pysäköidä myös turvalliseen paikkaan (auto voi toimia samalla törmäyssuojana jalkamiehelle). Peilien parempi sijoittelu.



# KALUSTON HAVAITTAVUUDEN TUTKIMINEN

## 4 KUORMAAJAT

Tarkastuskohde	Puutteet, viat	Kehittämistarpeet, korjaus ehdotukset
Etuvalot	Valojen suojukset ovat mustia.	Suojukset voisivat olla päällystetty heijastavalla tai fluorisoivalla materiaalilla.
Aurausvalot		
Takavalot	Pienet. Kuraantuvat helposti.	Koko suuremmaksi. Parempi sijoittelu.
Työvalot		
Vilkut	Vilkut eivät näy sivulle-päin. Pieniä. Kuraantuvat helposti.	Vilkkujen parempi sijoittelu ja muoto.  Suuremmat vilkut käyttöön. Parempi sijoittelu.
Varoitusvilkut	Vilku katolla on matalalla, se ei näy hyvin.	Vilkut sijoitetaan korkeammalle, useita vilkkuja katolle. Suunnattujen varoitusvilkkujen käyttö taaksepäin.
Varoitusvalot		
Heijastimet	Pieniä. Kuraantuvat helposti.	Koko suuremmaksi. Parempi sijoittelu.
Hitaan ajoneuvon kolmio	Haalistuneita ja usein vinossa.	Säännöllinen tarkastus/vaihto. Pesutavan merkitys haalistumiseen ja rakkulointiin on selvitettävä.
Väritys	Kulunut, varsinkin kauhan osalta. Mustat raidat eivät ole ehkä havaittavuuden kannalta parhaita. Osa koneista eroaa hieman väriykseltään tielaitoksen keltaisesta. Koneen pinnoilta valo voi heijastua ohjaamoon.	Tarkastukset, säännölliset korjaustoimenpiteet.  Tilalle siniset raidat (esim. heijastavaa materiaalia) tai turvamaalaukset. Raidoitus pitää suunnitella paremmin (mm. havaittavuuden kannalta). Tielaitoksen yhtenäisen väriyksen merkitys olisi selvitettävä.  Väriyksen suunnittelussa on varauduttava heijastuksiin (esim. mattamustan käyttö joissakin pinnoissa, jotka näkyvät vain kuljettajalle).
Turvamaalaukset ja -teipit	Puuttuvat usein kokonaan.	Turvamaalauksen kokonaisvaltainen suunnittelu. Työkoneen ääriiviivojen merkintä turvamaalauksin, varsinkin koneen, joka menee linkkuun. Myös kauhan ja sen varren merkintä pitäisi hoitaa turvaraidoituksin, sillä muille tiellä liikkujille voi koneesta näkyä vain tämä osa.
Liikennemerkkit		



Suoja- ja varoitussaidat		
Varoitus- ja hälytysmerkkien antajat (peruutushälytin)	Vain harvassa koneessa on peruutushälytin.	Koneissa olisi syytä olla peruutushälyttimet.
Lisälaitteen vaikutus havaittavuuteen (kytkettynä)	Kauha ja sen varsi on huonosti havaittava.	Kauhan ja sen varren turvamaalaus.
Muut	Sivuhavaittavuus on huono.  Linkussa olevan koneen ääriinjat voi olla vaikea havaita/hahmottaa.	Havaittavuutta sivullepäin on parannettava turvamaalauksin, heijastimin, heijastavin materiaalein sekä varoitusvaloin. Ääriinjojen havaittavuuden parantaminen (varoitustalot, heijastimet ja heijastavat materiaalit sekä turvamaalaukset) myös koneen ollessa linkussa.

## KALUSTON HAVAITTAVUUDEN TUTKIMINEN

## 5 SIROTTELUAUTOT

Tarkastuskohde	Puutteet, viat	Kehittämistarpeet, korjausehdotukset
Etuvalot	Huonoja (autot ovat usein vanhoja).	Lisävalojen rakentaminen.
Aurausvalot		
Takavalot	Suola ja loska likaavat takavalot. Pieniä ja huonoja.	Takavalojen säännöllinen puhdistaminen työn aikana/jälkeen sekä valojen parempi sijoittelu. Valojen uusiminen.
Työvalot	Likaantuvat helposti. Työvalo ohjaamon katolla on huonossa paikassa.	Parempi sijoittelu. Parempi sijoittelu.
Vilkut	Vilkuissa on samoja ongelmia kuin kuorma-autojen vilkuissa (koko on pieni, havaittavuus sivulta päin on huono, sekoittumismahdollisuus varoitusvilkuun).	Vilkkujen parempi sijoittelu/laatu esim. koko suurempi.
Varoitusvilkut	Suolasäiliö peittää auton kattovilkun näkymisen taaksepäin. Vilkut eivät näy hyvin sivullepäin.  Lavan etureunassa oleva vilkku häiritsee kuljettajaa (valo heijastuu ohjaamoon).	Takana pitää olla omat vilkut (usein onkin), takana voisi käyttää suunnattuja varoitusvilkkuja.  Sivuhavaittavuuden parantaminen heijastimin, heijastavien materiaaleihin, turvaraidoituksin ja varoitusvaloin. Vilkkujen sijoittelu niin, etteivät ne häikäise kuljettajaa.
Varoitusvalot		
Heijastimet	Pieniä, ovat usein kurassa ja rikki. Eivät näy hyvin, koska ovat valojen katveessa.	Heijastimien parempi sijoittelu. Heijastavien kalvojen käyttö. Parempi sijoittelu.
Hitaan ajoneuvon kolmio		
Väritys	Väritys kuluu helposti/on usein nuhruisen näköinen. Suolauslaitteen keltainen väri voi olla eri kuin tielaitoksen keltainen (esim. Epoke). Väritys on usein likainen.	Ennen sesonkia tarkastetaan värityksen kunto (havaittavuus) - kausihuollon tehostaminen. Selvitettävä yhtenäisen värityksen merkitys.  Säännöllinen pesu. Tilat pesua ja kuivatusta varten pitää olla toimivat, samoin aikaa pesua varten.



<p>Turvamaalaukset ja -teipit</p>	<p>Turvamaalaukset ovat usein likaisia. Turvamaalauksia ei ole paljon.</p>	<p>Turvamaalausten kunnon ylläpito (tarkastukset).</p> <p>Sivuhavaittavuutta pitäisi parantaa myös turvamaalauksin (sirottimen sivut ja takaseinä), materiaalina voisi olla heijastava/fluorisoiva raidoitettu kalvomateriaali.</p> <p>Sivuhavaittavuuden parantamisessa pitää miettiä myös muita ratkaisuja, kuten varoitusvaloja, heijastimia sekä suunnattuja varoitusvilkkuja.</p>
<p>Liikennemerkkit</p>		
<p>Suoja- ja varoitusaidat</p>		
<p>Varoitus- ja hälytysmerkkien antajat (peruutushälytin)</p>	<p>Puuttuvat.</p>	<p>Voidaan tarvita peruutushälytintä.</p>
<p>Lisälaitteen vaikutus havaittavuuteen (kytkettynä)</p>	<p>Suolauslaite peittää auton takavaloja ja heijastimia.</p>	<p>Valojen ja heijastimien parempi sijoittelu (myös suolauslaitteeseen tarvitaan valoja ja heijastimia).</p>
<p>Muut</p>	<p>Suolauslaite aiheuttaa katveja kuljettajalle ja vaikeuttaa talliin ajoa sekä peruuttamista.</p> <p>Havaittavuus takaapäin on huono, sillä sirotteluauton perään on ajettu usein.</p> <p>Auto pyörii risteysalueella, joten sen havaittavuus joka suuntaan pitää olla hyvä.</p> <p>Suola likaannuttaa työkonetta.</p> <p>Teiden ennakkosuolaus ärsyttää muita autoilijoita.</p>	<p>Peruuttamisen apuvälineet (peruutushälytin, peruutustutka yms.).</p> <p>Säiliöiden parempi sijoittelu ja muotoilu.</p> <p>Havaittavuutta taaksepäin pitää parantaa käyttämällä suunnattuja varoitusvilkkuja, suurempia heijastimia (heijastinlevyt), heijastavia materiaaleja, turvamaalauksia.</p> <p>Auton havaittavuutta pitää miettiä kokonaisvaltaisesti.</p> <p>Tarvitaan ohjeet (ja apuvälineet) kuljettajalle, miten ajon aikana ja sen jälkeen putsataan auto (valot, heijastimet, vilkut ja raidoitukset).</p> <p>Tiedotusta tiellä liikkujille suolauksesta ja kunnossapidon toimintatavoista pitää lisätä.</p>



## KALUSTON HAVAITTAVUUDEN TUTKIMINEN

## 6 PAKETTIAUTOT

Tarkastuskohde	Puutteet, viat	Kehittämistarpeet, korjaus ehdotukset
Etuvalot		
Aurausvalot		
Takavalot	Katveessa lavan alla. Osa on vinossa (kolaroitu). Kuraantuvat helposti. Pieniä.	Parempi sijoittelu. Kunnollinen korjaaminen.  Parempi sijoittelu. Koko suuremmaksi.
Työvalot	Työvalo on heikkolaatuinen.	Lisää työvaloja. Autossa voisi olla suunnattu kiinteä työvalo, joka antaa lavalle hajavaloa.
Vilkut	Pienikokoisia. Vilkkuja vaikea havaita sivultapäin.	Suuremmat vilkut. Vilkkujen parempi sijoittelu ja muotoilu.
Varoitusvilkut	Matalalla, itse autokin on matala, joten vilkku ei näy kauas. Vilkuilla on katveja, kuten nosturi, kuorma tai lavan orsirakenne. Boschin vilkut eivät kestä.	Vilkut sijoitetaan jatkovarteen tai käytetään vilkku-paneeleja/vilkkusettejä. Vilkkujen parempi sijoittelu. Vilkkujen parempi sijoittelu.  Eri vilkkujen keston ja laadun testaus.
Varoitusvalot		
Heijastimet	Pieniä.	Suuremmat.
Hitaan ajoneuvon kolmio		
Väritys	Usein likaisia ja kuluneita (varsinkin lava). Osa pakettiautoista on aivan erivärisiä, ei tunnista tielaitoksen autoksi (autos- sa ei ole edes tielaitoksen logoa).	Tarkastukset ja säännönmukaiset maalauksen korjaukset. Yhtenäisen värituksen merkitys turvallisuuteen on selvitettävä. Autoissa on käytettävä tielaitoksen logoa.
Turvamaalaukset ja -teipit	Puuttuvat.	Lavan turvamaalausten tekeminen (sivut ja perälauta), lisäksi tulisi harkita saksalaista mallia merkitä tietyöautot. Perälaudan turvamaalaus tulisi näkyä myös silloin, kun perälauta on alhaalla (koska perälauta peittää tällöin takavalot ja heijastimet).

Liikennemerkkit		
Suoja- ja varoitusaidat		
Varoitus- ja hälytysmerkkien antajat (peruutushälytin)		
Lisälaitteen vaikutus havaittavuuteen (kytkettynä)		
Muut	<p>Pakettiautojen perään on ajettu usein.</p> <p>Sivuhavaittavuus on myös huono.</p> <p>Pieni pakettiauto ei anna suojaa kuljettajalle tai työntekijälle, joka työskentelee autossa tai sen lähellä.</p>	<p>Autojen havaittavuutta taaksepäin olisi parannettava turvamaalauksilla, heijastavilla materiaaleilla sekä suunnatuilla varoitusvilkuilla.</p> <p>Sivuhavaittavuutta olisi parannettava samoin keinoin.</p> <p>Pakettiauton havaittavuutta tulee parantaa, lisäksi työntekijöiden pitää käyttää havaittavia suojavaatteita.</p> <p>Työkohteissa pitää käyttää muitakin suojaus- ja varoitusjärjestelyjä (reppuvilkut, suoja-aidat, kartiot).</p> <p>Törmäyssuojien käyttöä olisi tutkittava.</p>



## KALUSTON HAVAITTAVUUDEN TUTKIMINEN

## 7 TRAKTORIT

Tarkastuskohde	Puutteet, viat	Kehittämistarpeet, korjausehdotukset
Etuvalot	Alhaalla. Kuraantuvat. Osin huonokuntoisia ja rikki. Pieniä.	Parempi sijoittelu. Parempi sijoittelu. Tarkastustoiminnan järjestäminen.  Suuremmat ja laadukkaammat valot.
Aurausvalot	Aurausvalojen teho on huonompi kuin ajovalojen, vaikka ne toimivat ajovaloina (ne on sijoitettu liian kauaksi traktorin nokalta). Aurausvalot heijastuvat kauhasta ohjaamoon.	Aurausvalojen parempi sijoittelu/laatu.  Ajovalojen parempi sijoittelu ja kauhan heijastavien pintojen maalaus mattamustalla (pinnat, jotka näkyvät vain ohjaamoon).
Takavalot	Pienet. Kuraantuvat helposti.	Suuremmat. Parempi sijoittelu.
Työvalot		
Vilkut	Likaantuvat helposti. Vilkkujen havaittavuus sivultapäin on huono. Pienet.	Parempi sijoittelu. Parempi sijoittelu ja muoto/laatu (esim. ylös ohjaamon etukulmaan). Suuremmat.
Varoitusvilkut	Vilkku on katolla matalalla ja toisella reunalla (syntyy katveja, kuten ilmastointilaite). Vesisäiliön havaittavuus on huono. Varoitusvilkku ei näy hyvin päivänvalossa.	Vilkkujen parempi sijoittelu, vilkut molemmille sivuille ja /tai ylemmäs.  Vesisäiliön takapintaan voidaan laittaa suunnattu varoitusvilkku. Vilkun valaistusvoimakkuuden säätömahdollisuus, lisäksi pitäisi käyttää suunnattuja varoitusvilkkuja.
Varoitusvalot		
Heijastimet	Matalalla. Pienet.  Osa jää kauhan katveeseen.	Parempi sijoittelu. Suuremmat, käytetään heijastimien tilalla heijastavia kalvolevyjä (vrt. saksalainen järjestelmä). Parempi sijoittelu.
Hitaan ajoneuvon kolmio	Takapainoista ja vesisäiliöistä puuttuu usein kolmio. Kunto on usein huono.	Kolmion sijoittaminen takapainoon ja vesisäiliöön, samoin traktorikaivurin kaivupuomiin.  Tarkastus säännöllisin välein ja vaihto tarvittaessa.



Väritys	<p>Usein huono ja kesinyt. Sivuhavaittavuus on huono.</p> <p>Joissakin koneissa on mustia pintoja ja raitoja tiellä liikkujien suuntaan.</p>	<p>Säännöllinen tarkastaminen ja uusintamaalaus. Sivuhavaittavuuden parantaminen eri keinoin (maalauksin, raidoituksin, heijastimin sekä heijastavin materiaalein). Pyörät voitaisiin raidoittaa paloauton malliin.</p> <p>Raidoitus ja maalaukset pitää suunnitella havaittavuuden kannalta. Raidoitukset voisivat olla myös sinisiä (heijastavia).</p> <p>Laitoksen logo voisi olla heijastavaa materiaalia.</p>
Turvamaalaukset ja -teipit	<p>Puuttuvat tai ovat kuluneet.</p> <p>Kuraantuvat (varsinkin edessä olevat harjaustyön aikana).</p>	<p>Turvamaalausten kokonaisvaltainen suunnittelu (mm. kauha, takapaino sekä sivupinnat).</p> <p>Jatkuva kunnon seuranta.</p> <p>Peilien takapintojen raidoitus.</p> <p>Säännöllinen pesu ja puhdistus, raidoitusten parempi sijoittelu.</p>
Liikennemerkkit	Ei ole merkkejä.	<p>Nuolimerkki voisi olla käytössä takapainossa tiettyissä töissä.</p> <p>Takapainossa voisi olla valmiudet muillekin merkeille.</p>
Suoja- ja varoitusaidat		
Varoitus- ja hälytysmerkkien antajat (peruutushälytin)	Puuttuu.	Peruutushälytin on tarpeen.
Lisälaitteen vaikutus havaittavuuteen (kytkettynä)	<p>Kauha peittää etuvalot, samoin aura.</p> <p>Harja peittää etuvalot ja kurastaa ne samoin kuin edessä olevat turvamaalaukset.</p> <p>Vesisäiliö peittää takavalvoja ja heijastimia ja on muutenkin huonosti havaittava (sama koskee takapainoa).</p> <p>Harjan havaittavuus on huono (kurassa), harjan sivujen havaittavuus on myös huono.</p>	<p>Valojen parempi sijoittelu.</p> <p>Valojen parempi sijoittelu, säännöllinen pesu- ja puhdistus työn aikana/jälkeen.</p> <p>Harjan kehittäminen, niin ettei se kurasta.</p> <p>Vesisäiliön ja takapainon havaittavuuden parantaminen (myös sivupinnat).</p> <p>Harjan havaittavuuden parantaminen (turvamaalaukset, varoitusvalot ja -liput, heijastimet).</p>
Muut	<p>Varoitusvilkut ovat alhaalla, koska tallien oviaukot ovat matalat.</p> <p>Peruuttava työkone pitäisi voida informoida jotenkin liikkeistään.</p> <p>Takapaino tekee katvetta kuljettajalle, takapainosta voi heijastua valoa myös ohjaamoon.</p> <p>Kauhan tai auran takapinnasta heijastuu valoa ohjaamoon.</p>	<p>Oviaukkojen mitoitus niin, että korkeammalla olevat varoitusvilkut mahtuvat ovesta sisään.</p> <p>Valotaulujen ja -nuolien käyttö (autoilijoita ohjaavat tekstit).</p> <p>Takapainon muotoilu. Takapainon yläpinnan maalaus mattamustalla.</p> <p>Ohjaamoon heijastavien pintojen maalaus mattamustalla.</p>



## KALUSTON HAVAITTAVUUDEN TUTKIMINEN

## 8 SIROTTTELULAITTEET

Tarkastuskohde	Puutteet, viat	Kehittämistarpeet, korjaus ehdotukset
Etuvalot		
Aurausvalot		
Takavalot	Kuraantuvat helposti. Pienikokoisia. Peruuttamista varten tarvitaan lisävaloa.	Parempi sijoittelu. Laatu pitää vastata itse työkoneen valoja. Peruutusvalon rakentaminen lisälaitteeseen.
Työvalot	Valkoinen työvalo voi aiheuttaa virhearviointeja, sekoitetaan etuvaloihin.	Jossain mallissa oli punainen työvalo takana, asiaa kannattaisi kokeilla laajemmin. Työvalojen suuntaus.
Vilkut		
Varoitusvilkut	Puuttuvat.	Suunnattujen vilkkujen käyttö parantamaan havaittavuutta taaksepäin.
Varoitusvalot	Sivuhavaittavuus on huono.	Varoitusvaloja tarvitaan sivuille.
Heijastimet	Usein osa on rikki.  Pieniä. Kuraisia.	Tarkastustoiminta säännöllisesti (myös sesonkia ennen). Laatu pitää olla sama kuin työkoneessa. Parempi sijoittelu.
Hitaan ajoneuvon kolmio		
Väritys	Liituuntuneita ja kuluneita.  Osa laitteista on eri keltaisen värisiä kuin tielaitoksen keltainen.	Sesongin jälkeen kunnostus. Oikea pesutekniikka. Yhtenäisen väriytyksen merkitystä on pohdittava.
Turvamaalaukset ja -teipit	Kuluneet ja huonolaatuisia.	Sijoittelu oikein, raidoitukset sinne missä ne eivät kulu. Sesongin jälkeen kunnostus. Kontrasti on myös tärkeää (raidoituksen rajausta). Raidoitusta voidaan tarvita myös laitteen sivuilla.
Liikennemerkkit	Puuttuvat.	Nuolimerkki sijoitetaan laitteen takapintaan (valonuoli).
Suoja- ja varoitusaidat		
Varoitus- ja hälytysmerkkien antajat (peruutushälytin)		

<p>Lisälaitteen vaikutus havaittavuuteen (kytkettynä)</p>	<p>Sirotin peittää työkonen takavalot ja heijastimet. Hiekkoitin on usein työkonetta leveämpi, jolloin siihen voidaan törmätä ohitustilanteessa. Lisälaitteen sivuhavaittavuus on huono. Jotkin laitteet peittävät auton varoitusvilkkujen havaittavuuden taaksepäin.</p>	<p>Lisälaitteen takavalot ja heijastimet pitää olla samantasoisia kuin itse työkonen varusteet. Ulkonevien osien merkintä varoitusvaloin, heijastavien materiaalein ja turvamaalauksin.</p> <p>Sivuhavaittavuutta voidaan parantaa samoin keinoin kuin ulkonevien osien kohdalla. Lisälaitteeseen tarvitaan suunnattuja varoitusvilkkuja.</p>
<p>Muut</p>	<p>Työntekijän havaittavuus on huono, kun hän käy tarkastamassa lisälaitteen toimintaa. Lisälaitteen ja kiinteän varoituslaitteen raidoitus voi olla samanlainen (autoilija voi tällöin erehtyä).</p>	<p>Näkyvän suojavaatetuksen käyttö.</p> <p>Raidoitusnormien tarpeellisuutta on syytä pohtia. Punavalkoraidoitus näkyy hyvin, paitsi ehkä talvella.</p>



## KALUSTON HAVAITTAVUUDEN TUTKIMINEN

## 9 AURAT

Tarkastuskohde	Puutteet, viat	Kehittämistarpeet, korjausehdotukset
Etuvalot		
Aurausvalot		
Takavalot		
Työvalot		
Vilkut		
Varoitusvilkut		
Varoitusvalot	Auran oikean reunan havaittavuus on huono. Varoitusvalot eivät kestä.	Varoitusvalojen ja -lippujen käyttö. Kuitukaapelitekniikan ja muiden ratkaisujen kokeilu.
Heijastimet	Pienet.  Usein rikki tai vääntyneet tai lumessa ja kurassa.  Heijastimien sijoittelussa ei ole ymmärretty heijastuksen periaatteita eli valon takaisinheijastusta.	Koko suurempi tai käytetään heijastavia levypin-toja. Heijastimien tilalle laitetaan varoitusvaloja tai muita ratkaisuja. Tarkastustoiminnalla varmistetaan heijastimien kunto (myös ennen sesonkia). Kolmiomallinen varsiheijastin (heijastinpaalu) kestäää. Heijastimet sijoitetaan niin, että niistä on todella hyötyä.
Hitaan ajoneuvon kolmio		
Väritys	Mustan maalin käytössä on hyviä ja huonoja ratkaisuja.  Mustan maalin käyttö etu-reunassa ei ole hyvä rat-kaisu.	Auran taustan maalaaminen mustaksi ja turva-raidoituspalkin teko takapintaan on hyvä ratkaisu (raidoitukselle syntyy hyvä kontrasti, valo ei heijas-tu auran takapinnasta kuljettajan silmiin). Turvaraidoituspalkin suunnittelu tarvitsee vielä kehittelyä (esim. viuhkamuodon hyväksikäyttö, heijastavan materiaalin käyttö). Tilalle turvaraidoitus.

Turvamaalaukset ja -teipit	Kuluneet.  Auran edessä on joskus musta muovimatto, joka peittää turvamaalaukset.	Sesongin jälkeen korjausmaalaukset. Maalataan vain ne alueet, joissa maalaus säilyy. Samalla tehdään selvät rajaukset (kontrastit). Parempi aurojen suunnittelu, yhden ongelman poistaminen ei saa aiheuttaa uutta ongelmaa.
Liikennemerkkit		
Suoja- ja varoitussaidat		
Varoitus- ja hälytysmerkkien antajat (peruutushälytin)		
Lisälaitteen vaikutus havaittavuuteen (kytkettynä)	Korkea siipi tekee katvetta kuljettajalle. Aura tekee katveja työkooneen valoille ja vilkuille.	Aurojen parempi suunnittelu.  Aurojen ja valojen parempi suunnittelu.
Muut	Aurojen säilytys on puutteellista. Epäjärjestys voi aiheuttaa kaluston rikkoutumisia (mm. pihojen aurauksen yhteydessä). Letkujen kiinnittäminen on hankalaa, kun ne ovat lumisia.	Aurojen säilytyksen kehittäminen (katokset). Alueiden järjestyksen parantaminen (järjestys liitetään työsuojelutarkastusten yhdeksi osaksi).  Aurojen säilytys katoksissa.



# KALUSTON HAVAITTAVUUDEN TUTKIMINEN

## 10 MAALAUSSKONEET

Tarkastuskohde	Puutteet, viat	Kehittämistarpeet, korjausehdotukset
Etuvalot		
Aurausvalot		
Takavalot		
Työvalot		
Vilkkut	Vilkkujen sivuhavaittavuus on huono. Suunta- ja varoitusvilkkut voivat sekoittua keskenään.	Vilkkujen parempi sijoittelu ja suurempi koko.  Parempi sijoittelu.
Varoitusvilkkut	Suunnatut vilkkut näkyvät vain yhteen suuntaan ja melko kapealla sektorilla.	Tarvitaan varoitusvilkku korkealla, joka näkyy kauas ja joka suuntaan.
Varoitusvalot	Tähtäysaisan havaittavuus on huono.	Varoitusvalojen ja -lippujen käyttö aisoissa.
Heijastimet		
Hitaan ajoneuvon kolmio		
Väritys		
Turvamaalaukset ja -teipit	Sivuhavaittavuus on huono.  Tähtäysaisan havaittavuus on huono.	Sivuhavaittavuutta on parannettava turvamaalauksin, tarvitaan väritystä, joka näkyy hyvin päivänvalossa. Aisan parempi raidoitus.
Liikennemerkkit	Nuolimerkit näkyvät huonosti. Maalaustyö-kyltit näkyvät huonosti.	Valonuolen käyttö (sen taustaan tarvitaan riittävä kontrasti). Valotaulun käyttö.
Suoja- ja varoitusaidat		
Varoitus- ja hälytysmerkkien antajat (peruutushälytin)		

Lisälaitteen vaikutus havaittavuuteen (kytkettynä)		
Muut	<p>Kun kone sammuu, niin valot ja vilkut eivät toimi. Miten voidaan osoittaa muille tiellä liikkujille, että kone alkaa peruuttamaan?</p> <p>Autoilijat eivät tajua vaahdokarttioiden merkitystä.</p>	<p>Luodaan varajärjestelmä ja menettelytapaohjeet tätä tilannetta varten.</p> <p>Varoitusvalot ja peruutushälytin. Valotaulun käyttö, jossa lukee esim. "Varo peruuttavaa konetta".</p> <p>Tiedotusta lisää maalaustyön alkaessa.</p>



# KALUSTON HAVAITTAVUUDEN TUTKIMINEN

## 11 ERIKOISKONEET

Tarkastuskohde	Puutteet, viat	Kehittämistarpeet, korjausehdotukset
Etuvalot		
Aurausvalot		
Takavalot		
Työvalot		
Vilkut		
Varoitusvilkut	Vilkkujen havaittavuus on huono varsinkin päivänvalossa.	Suunnattujen vilkkujen käyttö. Valaistusvoimakkuudeltaan säädeltävien vilkkujen käyttö. Vilkkusettien ja -paneelien käyttö.
Varoitusvalot		
Heijastimet		
Hitaan ajoneuvon kolmio		
Väritys	Osa kalustosta on eri väristä kuin tielaitoksen muu kalusto.	Selvitettävä yhtenäisen värityksen merkitys.
Turvamaalaukset ja -teipit	Sivuhavaittavuus on usein huono.	Turvamaalaukset, heijastavat materiaalit ja varoitusvalot parantamaan sivuhavaittavuutta.
Liikennemerkkit	Tekstikyltit näkyvät huonosti.	Valotaulujen käyttö, tekstien koko suuremmaksi. Tekstien sisältöä pitää suunnitella tarkemmin, tekstin pitää antaa ohjeita muille autoilijoille.
Suoja- ja varoitusaidat		
Varoitus- ja hälytysmerkkien antajat (peruutushälytin)		
Lisälaitteen vaikutus havaittavuuteen (kytkettynä)		
Muut		



# KALUSTON HAVAITTAVUUDEN TUTKIMINEN

## 12 ERIKOISLAITTEET

Tarkastuskohde	Puutteet, viat	Kehittämistarpeet, korjausehdotukset
Etuvalot		
Aurausvalot		
Takavalot	Pienet. Kuraantuvat.	Koko suuremmaksi. Parempi sijoittelu.
Työvalot		
Vilkut		
Varoitusvilkut	Usein puuttuvat.	Varoitusvilkkujen, varsinkin suunnattujen käyttö.
Varoitusvalot		
Heijastimet	Pienet. Osa rikki ja kurassa.	Koko suuremmaksi. Parempi sijoittelu.
Hitaan ajoneuvon kolmio		
Väritys	Usein kulunut.	Säännöllinen tarkastus ja uusintamaalaus.
Turvamaalaukset ja -teipit	Usein puuttuvat ja samalla sivuhavaittavuus on huo- no.	Raidoitusten suunnittelu ja tekeminen.
Liikennemerkkit	Usein puuttuvat.	Valonuolien käyttö.
Suoja- ja varoitusaidat		
Varoitus- ja hälytysmerkkien antajat (peruutushälytin)		
Lisälaitteen vaikutus havaittavuuteen (kytkettynä)	Peittävät usein työkoneen valoja ja vilkkuja sekä heijastimia.	Lisälaitteen vilkut, valot ja heijastimet pitää olla samantasoisia kuin itse työkoneen.
Muut		



## KALUSTON HAVAITTAVUUDEN TUTKIMINEN

## 13 HÖYRYNKEHITTIMET

Tarkastuskohde	Puutteet, viat	Kehittämistarpeet, korjausehdotukset
Etuvalot		
Aurausvalot		
Takavalot	Pienet. Sivussa.	Koko suuremmaksi. Parempi sijoittelu.
Työvalot		
Vilkut		
Varoitusvilkut	Puuttuvat.	Varoitusvilku laitetaan ylös varren päähän (teleskooppivarsi), suunnattuja vilkkuja laitetaan perään.
Varoitusvalot		
Heijastimet	Pieniä.	Koko suuremmaksi, heijastavien materiaalien käyttö.
Hitaan ajoneuvon kolmio		
Väritys	Joissakin kulunut.	Tarkastukset ja uusintamaalaus.
Turvamaalaukset ja -teipit	Puuttuvat.	Turvamaalaukset taakse ja sivuille.
Liikennemerkkit	Puuttuvat.	Valonuoli taakse.
Suoja- ja varoitusaidat	Takakansi on laitteen käytössä auki, jolloin takaseinän turvamaalaukset eivät näy.	Varoitusaita rakennetaan laitteen perään. Raidoitetaan myös takakannen sisäpinnat (esim. heijastavalla kalvolla tai käytetään raidoitettuja irtotauluja saksalaisen mallin mukaan).
Varoitus- ja hälytysmerkkien antajat (peruutushälytin)		
Lisälaitteen vaikutus havaittavuuteen (kytkettynä)		
Muut	Työtä tehdään tiekohdissa, joissa näkemät ovat lyhyet.	Työkohteen riittävä ennakkomerkintä, lisäksi ennakkomerkintää on kehitettävä. Työntekijöiden havaittavuus on myös varmistettava.



# KALUSTON HAVAITTAVUUDEN TUTKIMINEN

## 14 VESAKONRAIVAUSLAITTEET

Tarkastuskohde	Puutteet, viat	Kehittämistarpeet, korjausehdotukset
Etuvalot	Huonot, varsinkin pimeäs- sä.	Laatu paremmaksi.
Aurausvalot		
Takavalot	Kuraantuvat ajossa.	Parempi sijoittelu.
Työvalot		
Vilkut	Havaittavuus sivultapäin on huono.	Vilkkujen parempi sijoittelu ja muotoilu sekä suu- rempi koko.
Varoitusvilkut	Varoitusvilkut ovat al- haalla, kattovilkulle muo- dostaa katveja mm. katol- la oleva lämmittimen laatikko. Vilkkujen havaittavuus on huono päivänvalossa sekä mutkaisella tiellä.	Vilkkujen sijoittelu ylemmäs, useamman vilkun tai vilkkupaneelin käyttö.  Suunnattujen vilkkujen käyttö tai vilkkupaneelin käyttö. Vilkun sijoittelu teleskooppivarteen.
Varoitusvalot		
Heijastimet	Pienet.	Koko suuremmaksi.
Hitaan ajoneuvon kolmio	Sijoittelu huono, esim. kolmio on hytissä takala- sissa kiinni.	Sijoittelu paremmaksi, esim. takapainoon.
Väritys	Kulunut.	Tarkastukset ja uusintamaalaukset. Sesongin jälkeen korjausmaalaukset.
Turvamaalaukset ja -teipit	Puutteelliset ja kuluneet.	Turvamaalauksen parempi suunnittelu ja kunnon jatkuva seuraaminen. Takapainon sivujen ja perän turvamaalaus. Sesongin jälkeen korjausmaalaukset.
Liikennemerkkit	Varoituskilven teksti ei näy. Liikennemerkkit puuttuvat.	Valotaulun käyttö. Kookkaampi teksti. Valonuolen käyttö takapainossa.
Suoja- ja varoitusaidat		
Varoitus- ja hälytysmerkkien antajat (peruutushälytin)		



Lisälaitteen vaikutus havaittavuuteen (kytkettynä)	Vesakonraivauslaite peittää työkoneen valoja, heijastimia ja vilkkuja.	Valojen, heijastimien ja vilkkujen parempi sijoittelu sekä lisälaitteen muotoilu. Lisälaitteen havaittavuuden parantaminen.
Muut	Liikenteen ohjaus on puutteellista, myös pyöräilijät ja jalankulkijat tarvitsevat ohjausta. Laitteiston havaittavuus on huono, varsinkin sivulta-päin.	Liikenteenohjaukseen on kiinnitettävä huomiota. Valotaulun käyttö.  Havaittavuutta paremmaksi, koneen näkyminen jo kauempaa on turvattava (varoituskilvet korkealla).

# KALUSTON HAVAITTAVUUDEN TUTKIMINEN

## 15 NOSTOKALUSTO

Tarkastuskohde	Puutteet, viat	Kehittämistarpeet, korjausehdotukset
Etuvalot		
Aurausvalot		
Takavalot	Pienet ja huonot.	Laatu paremmaksi.
Työvalot		
Vilkut		
Varoitusvilkut	Puuttuvat.	Oma varoitusvilkku voisi olla tarpeellinen.
Varoitusvalot		
Heijastimet		
Hitaan ajoneuvon kolmio		
Väritys	Poikkeaa auton väristä.	Voi olla jopa hyvä laitteen havaittavuuden kannalta.
Turvamaalaukset ja -teipit	Liian vähän.	Turvamaalausten parempi suunnittelu, ääripisteiden merkintä turvamaalauksin ja heijastavin materiaalein. Puomin turvamaalaus.
Liikennemerkkit		
Suoja- ja varoitusaidat		
Varoitus- ja hälytysmerkkien antajat (peruutushälytin)		
Lisälaitteen vaikutus havaittavuuteen (kytkettynä)	Lisälaitte aiheuttaa katveja työkoneelle.	Lisälaitteen vastaavat valot, heijastimet ja vilkut pitää olla samantasoisia kuin itse koneen.
Muut		



## KALUSTON HAVAITTAVUUDEN TUTKIMINEN

## 16 PERÄVAUNUT

Tarkastuskohde	Puutteet, viat	Kehittämistarpeet, korjausehdotukset
Etuvalot		
Aurausvalot		
Takavalot		
Työvalot		
Vilkut	Pienet.	Koko suuremmaksi.
Varoitusvilkut		
Varoitusvalot	Äärivalot ovat pienet. Sivuhavaittavuus on muutenkin huono.	Koko suuremmaksi. Sivuhavaittavuuden parantaminen myös heijastavilla materiaaleilla (vrt. Saksan normit).
Heijastimet	Kurassa, osin rikki. Perän havaittavuus on huono, varsinkin pimeässä.	Parempi sijoittelu. Heijastavat levyt pysäköityyn perävaunuun (vrt. Saksan normit). Ajoneuvoyhdistelmäkilpien käyttö.
Hitaan ajoneuvon kolmio		
Väritys		
Turvamaalaukset ja -teipit	Vetopuomi on harmaa. Puuttuvat.	Vetopuomin turvaraidoitus. Turvaraidoitus sivuille ja taakse, varsinkin perän havaittavuutta pitää parantaa, pimeän aikana tarvitaan heijastavia materiaaleja.
Liikennemerkkit		
Suoja- ja varoitusaidat		
Varoitus- ja hälytysmerkkien antajat (peruutushälytin)		
Lisälaitteen vaikutus havaittavuuteen (kytkettynä)	Peittää vetoauton takavalot ja heijastimet.	Perävaunun takavalot ja heijastimet pitää olla samantasoiset kuin vetoauton.
Muut		



KALUSTON HAVAITTAVUUDEN TUTKIMINEN

17 LANAT

Tarkastuskohde	Puutteet, viat	Kehittämistarpeet, korjausehdotukset
Etuvalot		
Aurausvalot		
Takavalot		
Työvalot		
Vilkut		
Varoitusvilkut	Puuttuvat.	Yksi varoitusvilku ylös, suunnatut vilkut laitetaan taakse.
Varoitusvalot		
Heijastimet	Osa rikki.  Pieniä. Puuttuvat sivuilta.	Parempi sijoittelu ja tarkastustoiminnan tehostaminen. Koko suuremmaksi. Sijoittelu myös sivuille.
Hitaan ajoneuvon kolmio	Rikki ja vinossa.	Parempi sijoittelu, kunnon seuranta.
Väritys		
Turvamaalaukset ja -teipit	Kuraantuvat.	Sijoittelu ylemmäs. Rakennetaan laitteeseen lauta, jossa on turvaraidoitus.
Liikennemerkkit	Puuttuvat.	Nuolimerkki voisi olla tarpeen.
Suoja- ja varoitusaidat	Puuttuvat.	Suoja-aidat voisivat olla tarpeen.
Varoitus- ja hälytysmerkkien antajat (peruutushälytin)	Puuttuvat.	Varoituslippujen käyttö lanan ääripisteiden merkinnässä.
Lisälaitteen vaikutus havaittavuuteen (kytkettynä)	Peittävät työkoneen takavaloja.	Lanan takavalot pitää olla samantasoiset kuin itse työkoneen.



Muut	<p>Lanan sivuhavaittavuus on huono.</p> <p>Lana on pitkä yhdistelmä.</p> <p>Lana heiluu kapealla tiellä.</p> <p>Lana voi rikkoutua säilytyksessä piha-alueilla (auraustyön aikana).</p>	<p>Heijastimet, varoitusliput ja -valot havaittavuutta parantamaan.</p> <p>Pituuden merkintä (valotaulu).</p> <p>Heiluntaa on tutkittava kenttäkokein. Heilunnasta pitää varoittaa takana tulijoita.</p> <p>Säilytys paremmaksi, piha-alueiden järjestys kuntoon.</p>
------	---	---

## KALUSTON HAVAITTAVUUDEN TUTKIMINEN

## 18 VESISÄILIÖT

Tarkastuskohde	Puutteet, viat	Kehittämistarpeet, korjausehdotukset
Etuvalot		
Aurausvalot		
Takavalot		
Työvalot		
Vilkut		
Varoitusvilkut	Säiliö voi peittää työko- neen kattovilkun näky- misen taaksepäin.	Säiliöön oma vilkku, esim. suunnatut vilkut taakse.
Varoitusvalot		
Heijastimet	Puuttuvat.	Säiliön takapintaan laitetaan heijastavaa kalvoa (raidoitettua).
Hitaan ajoneuvon kolmio		
Väritys	Huono.	Uusintamaalaus, tarkastukset.
Turvamaalaukset ja -teipit	Puuttuvat.	Sivujen ja takapään turvamaalaus, raidoitus voisi ohjata liikennettä.
Liikennemerkkit		
Suoja- ja varoitusaidat		
Varoitus- ja hälytysmerkkien antajat (peruutushälytin)	Puuttuvat.	Peruutushälyttimen käyttöä olisi tutkittava.
Lisälaitteen vaikutus havaittavuuteen (kytkettynä)	Säiliön putket voivat tehdä katveja työkoneen valoile. Työkoneen varoitusvilkku voi peittyä säiliön taakse. Säiliö aiheuttaa katveja kuljettajalle.	Putkien parempi sijoittelu.  Vilkku säiliön takapintaan.  Säiliön muotoilu. Peilien ja peruutuskameran käyttö.
Muut		



# KALUSTON HAVAITTAVUUDEN TUTKIMINEN

## 19 PUSKULEVY

Tarkastuskohde	Puutteet, viat	Kehittämistarpeet, korjaus ehdotukset
Etuvalot		
Aurausvalot		
Takavalot		
Työvalot		
Vilkut		
Varoitusvilkut		
Varoitusvalot		
Heijastimet	Usein puuttuvat. Usein rikki.	Tarve selvitetä v ä. Parempi sijoittelu.
Hitaan ajoneuvon kolmio		
Väritys	Mustia.	Väritys havaittavammaksi (väritys osin mustaa osin keltaista).
Turvamaalaukset ja -teipit	Käytössä on usein musta- valkoraidoitus, joka on kulunut.	Eri väriyhdistelmien avulla tehtyjen raidoitusten havaittavuuden tutkiminen. Raidoitusten uusinta sesongin jälkeen.
Liikennemerkkit		
Suoja- ja varoitusaidat		
Varoitus- ja hälytysmerkkien antajat (peruutushälytin)		
Lisälaitteen vaikutus havaittavuuteen (kytkettynä)		
Muut		



KALUSTON HAVAITTAVUUDEN TUTKIMINEN		
20 MUUT		
Tarkastuskohde	Puutteet, viat	Kehittämistarpeet, korjausehdotukset
Etuvalot		
Aurausvalot		
Takavalot		
Työvalot		
Vilkut		
Varoitusvilkut		
Varoitusvalot	Puuttuvat.	Tarve selvitettävä.
Heijastimet	Usein rikki ja kurassa. Pieniä.	Parempi sijoittelu. Koko suuremmaksi.
Hitaan ajoneuvon kolmio		
Väriyty	Kuluneet.	Sesongin jälkeen korjausmaalaus.
Turvamaalaukset ja -teipit	Puuttuvat.	Niiden suunnittelu ja tekeminen.
Liikennemerkkit		
Suoja- ja varoitusaidat		
Varoitus- ja hälytysmerkkien antajat (peruutushälytin)		
Lisälaitteen vaikutus havaittavuuteen (kytkettynä)		
Muut	Lumisen ja kuraisen lisälaitteen kiinnittäminen voi olla hankalaa.	Säilytyksen kehittäminen (katokset).



# KALUSTON HAVAITTAVUUDEN TUTKIMINEN

Laitteen esinenumero	klaji	merkki	vuosimalli
Tarkastuspäivämäärä	Paikka	Tarkastajat	
Tarkastuskohde	Ohjeiden- mukaisuus	Kunto, laatu	Puutteet, viat
	Kehittämistarpeet		
Etuvalot			
Aurausvalot			
Takavalot			
Työvalot			
Vilkut			
Varoitusvilkut			
Varoitusvalot			
Heijastimet			
Hitaan ajoneuvon kolmio			
Väritys			
Turvamaalaukset ja -teipit			
Liikennemerkkit			
Suoja- ja varoitusaidat			
Varoitus- ja hälytysmerkkien antajat (peruutushälytin)			
Lisälaitteen vaikutus havaittavuuteen (kytkettynä)			
Muut			

## TARKEMMAT TIEDOT

### Puutteet ja viat

---

---

---

---

---

---

---

### Korjausehdotukset

---

---

---

---

---

---

---

### Kehittämistarpeet

---

---

---

---

---

---

---

### Muita mahdollisia asioita

---

---

---

---

---

---

---